

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Nobuyasu YAMAGUCHI, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: TRANSMITTER, RECEIVER, TRANSMITTER-RECEIVER, AND COMMUNICATION SYSTEM WITH  
RETRANSMISSION MANAGEMENT

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

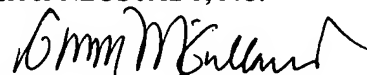
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2001-189536	June 22, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak  
Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC979 U.S. PTO

10/020927



12/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 6月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-189536

出 願 人

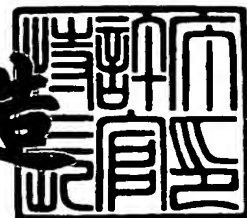
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2001年 7月 3日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3062414

【書類名】 特許願

【整理番号】 532915JP01

【提出日】 平成13年 6月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 1/16

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 山口 順靖

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 阿部 実

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 高野 道明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 鈴木 邦之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 段 勁松

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 藤原 信緒

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 山崎 卓也

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100102439

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮田 金雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100092462

【弁理士】

【氏名又は名称】 高瀬 彌平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011394

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信機、受信機、送受信機および通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信データパケットを複数のブロックに分割するパケット分割手段と、分割された各ブロックに誤り検出符号を付加する誤り検出符号付加手段と、誤り検出符号を付加されたブロックを送信するとともに外部からの再送情報により指定されたブロックを再送する送信手段とを備えた送信機。

【請求項 2】 パケット分割手段により分割されたブロック毎に優先順位を付与する優先付け手段と、誤り検出符号が付加されたブロックに対して優先順位毎に異なる誤り訂正のための符号化を行い送信手段に出力するコーディング手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の送信機。

【請求項 3】 データパケットを分割することにより生成されたブロックを受信する受信手段と、受信したブロックの誤りを検出する誤り検出手段と、誤り検出手段の検出結果に応じてブロックの再送に関する情報を生成する再送情報生成手段と、複数のブロックを組合せてデータパケットを復元するパケット復元手段とを備えた受信機。

【請求項 4】 ブロックを伝送するための伝送路の状態を推定する伝送路状態推定手段と、推定された結果に応じた処理を指示するための処理情報を生成する処理情報生成手段とを備えたことを特徴とする請求項 3 記載の受信機。

【請求項 5】 受信手段からのブロックに対し誤り訂正処理を行い訂正後のブロックを誤り検出手段に出力する誤り訂正手段を備え、受信手段により検出された受信 S I R、および誤り訂正手段により算出された再符号化誤り率のうち少なくともいずれかに基づいて、伝送路状態推定手段が伝送路の状態を推定することを特徴とする請求項 4 記載の受信機。

【請求項 6】 再送情報生成手段と処理情報生成手段とは一体の情報生成手段として構成され、再送情報と処理情報とを組合せた情報として、再送内容および処理内容の組合せに応じたインデックスコードを生成することを特徴とする請求項 4 または 5 記載の受信機。

【請求項 7】 情報生成手段は、再送内容および処理内容の組合せとインデ

ックスコードとを対応させたテーブルを保有しており、このテーブルに基づいてインデックスコードを生成することを特徴とする請求項 6 記載の受信機。

【請求項 8】 情報生成手段は、伝送メディア毎にテーブルを保有していることを特徴とする請求項 7 記載の受信機。

【請求項 9】 送信機と受信機とを備えた送受信機であって、

前記送信機は、送信データパケットを複数のブロックに分割するパケット分割手段と、分割された各ブロックに誤り検出符号を付加する誤り検出符号付加手段と、誤り検出符号を付加されたブロックを送信するとともに外部からの再送情報により指定されたブロックを再送する送信手段とを備え、

前記受信機は、ブロックを受信する受信手段と、受信したブロックの誤りを検出する誤り検出手段と、誤り検出手段の検出結果に応じてブロックの再送に関する情報を生成する再送情報生成手段と、複数のブロックを組合せてデータパケットを復元するパケット復元手段とを備えた送受信機。

【請求項 10】 送信機と受信機とで構成された通信システムであって、

前記送信機は、送信データパケットを複数のブロックに分割するパケット分割手段と、分割された各ブロックに誤り検出符号を付加する誤り検出符号付加手段と、誤り検出符号を付加されたブロックを送信するとともに受信機からの再送情報により指定されたブロックを再送する送信手段とを備え、

前記受信機は、送信機からのブロックを受信する受信手段と、受信したブロックの誤りを検出する誤り検出手段と、誤り検出手段の検出結果に応じてブロックの再送に関する情報を生成する再送情報生成手段と、複数のブロックを組合せてデータパケットを復元するパケット復元手段とを備えた通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動無線通信等に適用されるパケット通信において自動的に再送を行う送信機、受信機、送受信機および通信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

移動無線通信の環境においては、フェージング等の移動通信に特有な現象によって伝送路状態が変動するので、伝送路で生じた誤りを補償する目的で、誤り訂正（FEC：Forward Error Correction）及び自動再送要求（ARQ：Automatic Repeat Request）が使用される。

## 【0003】

FECでは、送信側で送信データパケットに冗長ビットを付加する符号化を行い、受信側でこの冗長ビットを用いて符号誤りの訂正を行うものである。また、ARQは、受信パケットがエラーフリーで受信されたか、エラーを含むかを示すARQ制御情報を送信側にリバースチャネルを用いて通知する。エラーフリーの場合は、正常に受信されたことを示す「ACK」と呼ばれる信号が通知され、エラーを含む場合は、正常に受信されなかったことを示す「NACK」と呼ばれる信号が通知される。「NACK」が通知された場合は、送信側から同一パケットを再び送信することにより、信号の誤りを抑制している。

## 【0004】

音声だけでなくデータや動画等の情報を扱うマルチメディア通信では、伝送メディアに応じた高い伝送品質（QoS：Quality of Service）が要求される。例えば、伝送メディアに応じた帯域保証、回線品質、遅延時間などである。回線品質は、ビット誤り率（BER：Bit Error Rate）で表すことができる。マルチメディア用途の送信では $10^{-6}$ 以下のBERの非常に低い無線環境が必要となるが、FECで得られる符号化利得だけでは、このような低BER要求に答えることは難しい。一方、ARQでは確実に受信できるまで再送を行うため、再送が頻繁に発生した場合に遅延が問題となるものの、信頼性の高い通信を行うことができる。さらに、従来よりFECとARQを併用したH-ARQ（Hybrid-ARQ）が適用されている。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

回線品質を向上させるために、前述した誤り制御技術であるFECは有効であるが、所要BER特性を得るために多くの冗長ビットが送信データパケットに付加され、伝送路誤りが希にしか起こらない場合、すなわち、信号対干渉電力比（



S I R : Signal to Interference Noise Power Ratio) が大きい場合、伝送効率の低下が問題となる。

【 0 0 0 6 】

また、マルチメディア通信において、特に音声や動画像の一部などの連続性が重要なメディアでは、通信のリアルタイム性、即ち低遅延時間での伝送が要求されるが、従来の H - A R Q は送信データパケット長によっては、再送に伴う遅延が大きくなる。さらに、誤り率が高く再送が頻繁に発生すると、遅延時間が増大し、最悪その送信データパケットは損失したものと等価となってしまう。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、高い伝送効率を維持するとともに、遅延時間の増大を抑制できる送信機、受信機、送受信機および通信システムを提供することである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、送信データパケットを複数のブロックに分割するパケット分割手段と、分割された各ブロックに誤り検出符号を付加する誤り検出符号付加手段と、誤り検出符号を付加されたブロックを送信するとともに外部からの再送情報により指定されたブロックを再送する送信手段とを備えた送信機である。

【 0 0 0 9 】

また本発明は、パケット分割手段により分割されたブロック毎に優先順位を付与する優先付け手段と、誤り検出符号が付加されたブロックに対して優先順位毎に異なる誤り訂正のための符号化を行い送信手段に出力するコーディング手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また本発明は、データパケットを分割することにより生成されたブロックを受信する受信手段と、受信したブロックの誤りを検出する誤り検出手段と、誤り検出手段の検出結果に応じてブロックの再送に関する情報を生成する再送情報生成手段と、複数のブロックを組合せてデータパケットを復元するパケット復元手段とを備えた受信機である。

【 0 0 1 1 】

また本発明は、ブロックを伝送するための伝送路の状態を推定する伝送路状態推定手段と、推定された結果に応じた処理を指示するための処理情報を生成する処理情報生成手段とを備えたことを特徴とする。

## 【0012】

また本発明は、受信手段からのブロックに対し誤り訂正処理を行い訂正後のブロックを誤り検出手段に出力する誤り訂正手段を備え、受信手段により検出された受信SIR、および誤り訂正手段により算出された再符号化誤り率のうち少なくともいずれかに基づいて、伝送路状態推定手段が伝送路の状態を推定することを特徴とする。

## 【0013】

また本発明は、再送情報生成手段と処理情報生成手段とは一体の情報生成手段として構成され、再送情報と処理情報とを組合せた情報として、再送内容および処理内容の組合せに応じたインデックスコードを生成することを特徴とする。

## 【0014】

また本発明は、情報生成手段は、再送内容および処理内容の組合せとインデックスコードとを対応させたテーブルを保有しており、このテーブルに基づいてインデックスコードを生成することを特徴とする。

## 【0015】

また本発明は、情報生成手段は、伝送メディア毎にテーブルを保有していることを特徴とする。

## 【0016】

また本発明は、送信機と受信機とを備えた送受信機であって、前記送信機は、送信データパケットを複数のブロックに分割するパケット分割手段と、分割された各ブロックに誤り検出符号を付加する誤り検出符号付加手段と、誤り検出符号を付加されたブロックを送信するとともに外部からの再送情報により指定されたブロックを再送する送信手段とを備え、前記受信機は、ブロックを受信する受信手段と、受信したブロックの誤りを検出する誤り検出手段と、誤り検出手段の検出結果に応じてブロックの再送に関する情報を生成する再送情報生成手段と、複数のブロックを組合せてデータパケットを復元するパケット復元手段とを備えた

送受信機である。

【0017】

また本発明は、送信機と受信機とで構成された通信システムであって、前記送信機は、送信データパケットを複数のブロックに分割するパケット分割手段と、分割された各ブロックに誤り検出符号を付加する誤り検出符号付加手段と、誤り検出符号を付加されたブロックを送信するとともに受信機からの再送情報により指定されたブロックを再送する送信手段とを備え、前記受信機は、送信機からのブロックを受信する受信手段と、受信したブロックの誤りを検出する誤り検出手段と、誤り検出手段の検出結果に応じてブロックの再送に関する情報を生成する再送情報生成手段と、複数のブロックを組合せてデータパケットを復元するパケット復元手段とを備えた通信システムである。

【0018】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1.

図 1 は、実施の形態 1 の通信システムに関するブロック構成図である。通信システムは、送信機 1 と受信機 2 とで構成される。この通信システムは、例えば、移動無線通信システムにおける下り方向伝送に適用される。すなわち、送信機 1 は基地局に、受信機 2 は移動端末にそれぞれ適用される。

【0019】

送信機 1 は、送信データパケットを複数のブロックに分割するバッファ／送信データ分割部 10、誤り検出符号を付加する誤り検出符号化部 11、FEC 符号化およびインタリーブ処理を行うチャネルコーディング部 12、および伝送路 14 にデータを送信する送信部 13 を備えている。受信機 2 は、伝送路 14 を介して伝送されたデータを受信する受信部 15、デインタリーブおよび誤り訂正処理を行うチャネルデコーディング部 16、ブロック毎に誤りを検出する誤り検出部 17、複数のブロックを組合せてパケットデータを復元するバッファ／受信データ組み立て部 18、および ARQ 制御情報を生成する ARQ 制御情報生成部 19 を備えている。

【0020】

次に動作について説明する。

#### 【0021】

送信データパケットは、バッファ／送信データ分割部10に入力される。バッファ／送信データ分割部10では、図2に示すように、n個の送信ブロックに分割された後、各送信ブロック毎に識別するため及び送信順序を示すためのユニークワード（UW：Unique Word）が付加され、記憶され、順次出力される。出力された各送信ブロックは、誤り検出部11に供給される。誤り検出部11では、受信機2側において誤りが検出できるように、誤り検出符号が付加される。誤り検出符号には、巡回符号（CRC：Cyclic Redundancy Check）が用いられる。誤り検出符号化部11より出力された送信ブロックは、チャンネルコーディング部12に供給される。チャンネルコーディング部12では、FEC符号化およびインタリーブ処理が施される。FEC符号化としては、畳み込み符号化、Turbo符号化またはRS（リードソロモン）符号化、等が使用される。チャンネルコーディング部12より出力された送信データブロックは、送信部13に供給される。送信部13では、変調処理および無線周波数信号への周波数変換が行われ、伝送路14に出力される。

#### 【0022】

伝送路14を介して伝送されたブロックは、受信部15に受信される。受信部15では、無線周波数信号からベースバンド信号への周波数変換が行われ、復調処理が施される。受信部15より出力された受信ブロックは、チャンネルデコーディング部16に供給される。チャンネルデコーディング部16では、受信ブロックのデインタリーブおよび誤り訂正処理が行なわれ、可能な限りの符号誤りが訂正される。チャンネルデコーディング部16より出力された受信ブロックは誤り検出部17に供給される。誤り検出部17では、受信ブロックが検査され、誤り訂正処理を受けたにも拘わらず符号誤りが含まれていた場合に、その符号誤りが検出される。誤り検出部17から出力されたブロックは、バッファ／受信データ組み立て部18に供給され、一時的に格納される。また、誤り検出部17からは、検出結果として各ブロック毎の符号誤りの有無がARQ制御情報生成部19に供給される。ARQ制御情報生成部19では、誤りの有無に応じて再送情報が生成さ

れ、リバーチャネルを用いて送信機 1 側に通知される。誤りが無い場合は正常に受信したことを示す「ACK」が通知され、誤りがある場合は正常に受信されなかったことを示す「NACK」が通知される。

## 【0023】

受信機 2 から送信機 1 に通知されたブロック毎の再送情報は、送信機 1 のバッファ／送信データ分割部 10 に入力される。再送情報として「NACK」が通知された場合、対応するブロックがバッファ／送信データ分割部 10 から再び誤り検出部 11 に出力され、チャネルコーディング部 12 および送信部 13 を経由して伝送路 14 に送出される。

## 【0024】

受信機 2 側では、1 パケット分のブロック全てが正しくバッファ／受信データ組み立て部 18 に記憶された後、ユニークワードを用いて正しい順番に並べ替えられ連結されて、パケットが組立てられる。すなわち、送信機 1 にて分割される前のパケットが復元される。

## 【0025】

図 2 は、送信データパケットのブロック化イメージを示す図である。送信データパケットは、n 分割され各送信ブロックを識別するため及び送信順序を示すためのユニークワード（UW）と誤り検出信号として巡回符号（CRC）が付加される。

## 【0026】

このように、実施の形態 1 では、送信機 1 側で、パケットを複数のブロックに分割し、各ブロック毎に誤り検出符号を付加し、受信機 2 側で、ブロック毎に誤り検出を行い、各ブロック毎に再送情報を生成するため、パケットのうち、誤りを含んだブロックだけを再送することができる。すなわち、パケットのうち、誤りを含まないブロックまで再送してしまうことを回避でき、伝送効率を向上することができる。

## 【0027】

なお、上記の構成では、単体の送信機 1 と単体の受信機 2 とを対向配置させ、これらの間で通信を行う通信システムについて説明したが、送信機 1 と受信機 2

とを一体化させた送受信機を２体構成し、この２つの送受信機を対向配置させた通信システムも可能である。これにより、双方向のデータ伝送が可能である。

#### 【 0 0 2 8 】

実施の形態 2.

図 3 は、実施の形態 2 の通信システムに関するブロック構成図である。実施の形態 2 の通信システムは、実施の形態 1 の受信機 2 において A R Q 制御情報生成部 1 9 を A R Q 制御情報生成部 4 2 に変更し、伝送路状態推定部 2 0 を追加し、送信機 1 に再送手順設定部 4 1 を追加したものである。A R Q 制御情報生成部 4 2 は、A R Q 制御情報生成部 1 9 が保有していた再送情報を生成する機能に加えて、送信機 1 に指示すべき処理情報を生成する機能を保有する。伝送路状態推定部 2 0 は、受信部 1 5 からの出力、およびチャネルデコーディング部 1 6 からの出力に基づき伝送路 1 4 の通信状態を推定する。再送手順設定部 4 1 は、A R Q 制御情報生成部 4 2 からの情報に基づいて、バッファ／送信データ分割部 1 0、誤り検出符号化部 1 1、チャネルコーディング部 1 2 および送信部 1 3 に指示を与える。実施の形態 1 と同一部分については、同一符号を付し、説明を省略する。

#### 【 0 0 2 9 】

次に動作について説明する。

#### 【 0 0 3 0 】

送信データパケットは、バッファ／送信データ分割部 1 0 に入力される。バッファ／送信データ分割部 1 0 では、n 個の送信ブロックに分割された後、各送信ブロック毎に識別するため及び送信順序を示すためのユニークワードが付加され、記憶され、順次出力される。出力された各送信ブロックは、誤り検出部 1 1 に供給される。誤り検出部 1 1 では、受信機 2 側において誤りが検出できるように、誤り検出符号が付加される。誤り検出符号には、巡回符号が用いられる。誤り検出符号化部 1 1 より出力された送信ブロックは、チャネルコーディング部 1 2 に供給される。チャネルコーディング部 1 2 では、F E C 符号化およびインタリーブ処理が施される。F E C 符号化としては、畳み込み符号化、T u r b o 符号化および R S (リードソロモン) 符号化のいずれでも符号化が可能であり、選択

されたいずれかの符号化方式によって符号化される。チャネルコーディング部 1 2 より出力された送信データブロックは、送信部 1 3 に供給される。送信部 1 3 では、変調処理および無線周波数信号への周波数変換が行われ、伝送路 1 4 に出力される。

#### 【 0 0 3 1 】

伝送路 1 4 を介して伝送されたブロックは、受信部 1 5 に受信される。受信部 1 5 では、無線周波数信号からベースバンド信号への周波数変換が行われ、復調処理が施される。また、受信部 1 5 では、受信 S I R が検出され伝送路状態推定部 2 0 に出力される。受信部 1 5 より出力された受信ブロックは、チャネルデコーディング部 1 6 に供給される。チャネルデコーディング部 1 6 では、受信ブロックのデインタリーブおよび誤り訂正処理が行われ、可能な限りの符号誤りが訂正される。また、チャネルデコーディング部 1 6 では、誤り訂正を受けたブロックに対しチャネルコーディング部 1 2 で行う符号化と同じ符号化が行われ（再符号化）、受信部 1 5 から供給されたブロックと再符号化されたブロックとが比較され再符号化誤り率が算出されて、伝送路状態推定部 2 0 に出力される。再符号化誤り率は、1 ブロックに含まれるビット数に対する誤りビットの比率である。チャネルデコーディング部 1 6 より出力された受信ブロックは誤り検出部 1 7 に供給される。誤り検出部 1 7 では、受信ブロックが検査され、誤り訂正処理を受けたにも拘わらず符号誤りが含まれていた場合に、その符号誤りが検出される。誤り検出部 1 7 から出力されたブロックは、バッファ／受信データ組み立て部 1 8 に供給され、一時的に格納される。また、誤り検出部 1 7 からは、検出結果として各ブロック毎の符号誤りの有無が A R Q 制御情報生成部 4 2 に供給される。伝送路状態推定部 2 0 では、受信部 1 5 より入力される受信 S I R、およびチャネルデコーディング部 1 6 より入力される再符号化誤り率の少なくともいずれかを用いて伝送路状態が推定される。A R Q 制御情報生成部 4 2 では、誤りの有無に応じた再送情報と伝送路状態に応じた処理情報とを組合せた情報が生成され、リバースチャネルを用いて送信機 1 側に通知される。A R Q 制御情報生成部 4 2 で生成される情報は、 $n$  ビット ( $n \geq 2$ ) で構成されるインデックスコードであり、 $2^n$  通りの再生情報と処理情報との組合せにそれぞれ対応する。A R Q 制

御情報生成部 4 2 は、図 4 に示すように、インデックスコードと、再生情報および処理情報の組合せとの対応関係を示すテーブルを保有しており、このテーブルに従ってインデックスコードが生成される。生成されたインデックスコードは、リバースチャンネルを用いて受信機 2 から送信機 1 に通知される。

## 【 0 0 3 2 】

受信機 2 から送信機 1 に通知されたブロック毎のインデックスコードは、送信機 1 の再送手順設定部 4 1 に入力される。再送手順設定部 4 1 は、受信機 2 の A R Q 制御情報生成部 4 2 が保有するテーブルと同様のテーブルを保有しており、受信したインデックスコードに応じた処理を、バッファ／送信データ分割部 1 0、誤り検出符号化部 1 1、チャンネルデコーディング部 1 2 および送信部 1 3 に指示する。指示に従って、バッファ／送信データ分割部 1 0、誤り検出符号化部 1 1、チャンネルデコーディング部 1 2 および送信部 1 3 は、処理設定を変更する。

## 【 0 0 3 3 】

受信機 2 側では、1 パケット分のブロック全てが正しくバッファ／受信データ組み立て部 1 8 に記憶された後、ユニークワードを用いて正しい順番に並べ替えられ連結されて、パケットが組立てられる。すなわち、送信機 1 にて分割される前のパケットが復元される。

## 【 0 0 3 4 】

図 4 は、インデックスコードを含むテーブルを示す図である。インデックスコード「0 0 0」は、ブロック再送が不要であることを示す再送情報と、特に処理設定の変更が無い（テーブルには記載なし）ことを示す処理情報との組合せに対応している。このインデックスコード「0 0 0」が通知されると、再送手順設定部 4 1 はバッファ／送信データ分割 1 0 に正常に受信したこと示す「ACK」を通知する。「ACK」通知を受けたバッファ／送信データ分割 1 0 は特に何も行わない。

## 【 0 0 3 5 】

インデックスコード「0 0 1」は、ブロック再送が必要であることを示す再送情報と、特に処理設定の変更が無い（テーブルには符号化手段変更なしと記載）ことを示す処理情報との組合せに対応している。このインデックスコード「0 0



1」が通知されると、再送手順設定部41はバッファ/送信データ分割10に正常に受信できなかったことを示す「NACK」を通知し、他の指示は与えない。

「NACK」通知を受けたバッファ/送信データ分割10は、再びブロックを誤り検出符号化部11に出力する。これにより、正常に受信されなかったブロックが再送される。

#### 【0036】

インデックスコード「010」は、ブロック再送が必要であることを示す再送情報と、送信電力を上げるように指示する処理情報との組合せに対応している。このインデックスコード「010」が通知されると、再送手順設定部41はバッファ/送信データ分割10に「NACK」を通知し、送信部13に送信電力を上げるように指示する。

#### 【0037】

インデックスコード「011」は、ブロック再送が必要であることを示す再送情報と、FEC符号化の方式を畳み込み符号化からTurbo符号化に設定変更することを指示する処理情報との組合せに対応している。このインデックスコード「011」が通知されると、再送手順設定部41は「NACK」を通知し、誤り検出符号化部11およびチャネルコーディング部12にFEC符号化の方式を畳み込み符号化からTurbo符号化に設定変更する旨を指示する。

#### 【0038】

インデックスコード「100」は、ブロック再送が必要であることを示す再送情報と、FEC符号化の符号化率を $R_c = 1/2$ から $1/3$ に設定変更するように指示する処理情報との組合せに対応している。このインデックスコード「010」が通知されると、再送手順設定部41はバッファ/送信データ分割10に「NACK」を通知し、誤り検出符号化部11およびチャネルコーディング部12にFEC符号化の符号化率を設定変更する旨指示する。

#### 【0039】

インデックスコード「101」は、ブロック再送が必要であることを示す再送情報と、FEC符号化の方式を畳み込み符号化からTurbo符号化に設定変更し、かつ送信電力を下げるように指示する処理情報との組合せに対応している。

このインデックスコード「101」が通知されると、再送手順設定部41はバッファ/送信データ分割10に「NACK」を通知し、誤り検出符号化部11およびチャネルコーディング部12にFEC符号化の方式を設定変更する旨指示し、送信部13に送信電力を下げるように指示する。

【0040】

なお、インデックスコード「110」、「111」については、テーブル上「Reserved」と記載しており、特に使用しないが、再送情報と処理情報との別の組合せに対応させることが可能である。

【0041】

このように、実施の形態2では、伝送路14の状態を推定しその推定結果に応じた処理を行うように、送信機1側に指示するので、再送時における送信機1の処理設定を変更できる。よって、再送時には誤りが繰返し検出されることがないような処理設定にて、送信機1を動作させることができ、再送の繰返しを防止できる。

【0042】

また、伝送路状態の良否を反映する受信SIRや再符号化誤り率を、推定パラメータとして使用するので、送信機側における処理設定の変更をよりの確に行うことができ、再送の繰返しをさらに抑制することができる。

【0043】

また、再送時に必要となる再送情報と処理情報とを組合せ、その組合せに対応するインデックスコードを生成するので、受信機2で行った伝送路推定結果を送信機1において流用することができ、送信機1側の処理を簡略化できる。また、受信機2から送信機1に向けて再送コマンドや処理コマンドなどの実体的な情報を送る必要がなく、伝送効率を向上することができる。

【0044】

また、伝送路状態推定部20による推定結果に基づいて指示すべき再送内容と処理内容との組合せを各インデックスコードに対応させたテーブルを用いて、インデックスコードを生成するため、ARQ制御情報生成部42による変換動作を簡略化することができる。

## 【 0 - 0 4 5 】

なお、図 4 のテーブルは、音声や動画像等の伝送メディア毎に異なるものを用いることも可能である。これにより、各伝送メディア毎に異なる Q o S を要求された場合に、これに応じた再送内容および処理内容を指示することができる。

## 【 0 0 4 6 】

実施の形態 3 .

図 5 は、実施の形態 3 の通信システムに関するブロック構成図である。通信システムは、送信機 1 および受信機（図示なし）から構成される。送信機 1 は、バッファ 3 0、誤り検出符号化部 1 1、チャンネルコーディング選択部 3 1、チャンネルコーディング手段 3 2、送信データ分割／優先付け 3 3 および送信部 1 3 を備えている。

## 【 0 0 4 7 】

次に動作について説明する。

## 【 0 0 4 8 】

送信データパケットは、バッファ 3 0 に一時的に格納され、順次、送信データ分割／優先付け部 3 3 に供給される。送信データ分割／優先付け部 3 3 では、送信データパケットが複数のブロックに分割される。また、送信データ分割／優先付け部 3 3 には、外部から伝送メディア毎に定められた Q o S 情報が入力され、この Q o S 情報に基づきブロックに優先順位が付される。たとえば、伝送メディアが音声の場合、データの損失を最大 2 0 % とする Q o S が与えられ、パケットの先頭から 8 0 % のブロックには 1 位の優先順位が付され、残りの 2 0 % には 2 位の優先順位が付される。分割され優先順位が付されたブロックは、送信データ分割／優先付け部 3 3 から誤り検出符号化部 1 1 に供給される。誤り検出符号化部 1 1 では、受信機 2 において誤りが検出できるように、誤り検出符号が付加される。誤り検出符号には巡回符号が用いられる。誤り検出符号化部 1 1 より出力された送信ブロックは、チャンネルコーディング選択部 3 1 に入力される。

## 【 0 0 4 9 】

チャンネルコーディング選択部 3 1 には、伝送メディア Q o S 情報も入力され、該送信データの Q o S に応じたチャンネルコーディング部 3 2 を選択する。チャネ

ルコーディング部 3 2 は、複数のチャネルコーディング手段を有する。たとえば、各チャネルコーディング手段は、T u r b o 符号化、接続符号化および畳み込み符号化をそれぞれ行うものであり、優先順位の 1 位、2 位、3 位にそれぞれ対応する。ここでいう接続符号化は、アウターコードとしての R S 符号と、インナーコードとしての畳み込み符号とを接続したものである。すなわち、優先順位が 1 位のブロックに対しては T u r b o 符号化を行うチャネルコーディング手段が選択され、優先順位が 2 位のブロックに対しては接続符号化を行うチャネルコーディング手段が選択され、優先順位が 3 位のブロックに対しては畳み込み符号化を行うチャネルコーディング手段が選択される。優先順位に応じたチャネルコーディング手段により符号化されインタリーブ処理が施されたブロックは、チャネルコーディング部 3 2 から送信部 1 3 に供給される。送信部 1 3 では、変調処理、無線周波数信号への周波数変換が行われ伝送路 1 4 に送出される。

## 【 0 0 5 0 】

受信機側から A R Q 制御情報によって再送が指示された場合、再送が指示されたブロックが再び送信データ分割／優先付け部 3 3 から誤り検出符号化部 1 1 に出力される。これにより、チャネルコーディング選択部 3 1、チャネルコーディング部 3 2 および送信部 1 3 を経由して、ブロックが再送されることになる。

## 【 0 0 5 1 】

また、伝送メディア Q o S 情報は、送信機 1 から受信機に向けて制御チャネルを用いて伝送される。受信機側では、チャネルコーディング部 3 2 に対応して複数のチャネルデコーディング手段を含むチャネルデコーディング部が設けられており、Q o S 情報に基づいて対応するチャネルデコーディング手段が選択される。たとえば、畳み込み符号化されたブロックに対しては畳み込み符号化に対応する誤り訂正を行うチャネルデコーディング手段が選択される。

## 【 0 0 5 2 】

このように、実施の形態 3 では、分割されたブロック毎に優先順位を付し、その優先順位に応じた誤り訂正用の符号化を行うので、必要なブロックを対象にして誤り訂正機能を強化することができる。特に、音声メディアにおいて要求されるリアルタイム性等の Q o S を保証することができ、スループットを向上するこ

とができる。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、送信機において、パケットを複数のブロックに分割し、各ブロック毎に誤り検出符号を付加するので、受信機側で、ブロック毎に誤り検出を行い、各ブロック毎に再送情報を生成することができ、パケットのうち、誤りを含んだブロックだけを再送することができる。すなわち、パケットのうち、誤りを含まないブロックを再送してしまうことを回避でき、伝送効率を向上することができる。

【 0 0 5 4 】

また本発明によれば、分割されたブロック毎に優先順位を付し、その優先順位に応じた誤り訂正用の符号化を行うので、必要なブロックを対象にして誤り訂正機能を強化することができる。

【 0 0 5 5 】

また本発明によれば、受信機において、ブロック毎に誤り検出を行い、各ブロック毎に再送情報を生成するため、上記と同様に伝送効率を向上できる。

【 0 0 5 6 】

また本発明によれば、伝送路の状態を推定しその推定結果に応じた処理を行うように、送信機側に指示するので、再送時における送信機の処理設定を変更できる。よって、再送時には誤りが繰返し検出されることがないような処理設定にて、送信機を動作させることができ、再送の繰返しを防止できる。

【 0 0 5 7 】

また本発明によれば、伝送路状態の良否を反映する受信 S I R や再符号化誤り率を、推定パラメータとして使用するので、送信機側における処理設定の変更をよりの確に行うことができ、再送の繰返しをさらに抑制することができる。

【 0 0 5 8 】

また本発明によれば、再送時に必要となる再送情報と処理情報とを組合せ、その組合せに対応するインデックスコードを生成するので、受信機で行った伝送路推定結果を送信機において流用することができ、送信機側の処理を簡略化できる

。また、受信機から送信機に向けて再送コマンドや処理コマンドなどの実体的な情報を送る必要がなく、伝送効率を向上することができる。

## 【 0 0 5 9 】

また本発明によれば、伝送路状態推定部による推定結果に基づいて指示すべき再送内容と処理内容との組合せを各インデックスコードに対応させたテーブルを用いて、インデックスコードを生成するため、情報生成手段による変換動作を簡略化することができる。

## 【 0 0 6 0 】

また本発明によれば、音声や動画像等の伝送メディア毎にテーブルを保有しているので、各伝送メディア毎に異なるQoSを要求された場合に、これに応じた再送内容および処理内容を指示できる。

## 【 0 0 6 1 】

また本発明によれば、上記の送信機と受信機とを一体的に組合せた送受信機において、送信機では、パケットを複数のブロックに分割し、各ブロック毎に誤り検出符号を付加し、受信機では、ブロック毎に誤り検出を行い、各ブロック毎に再送情報を生成するため、伝送効率を向上できる。

## 【 0 0 6 2 】

また本発明によれば、上記の送信機と受信機とで構成される通信システムにおいて、送信機側で、パケットを複数のブロックに分割し、各ブロック毎に誤り検出符号を付加し、受信機側で、ブロック毎に誤り検出を行い、各ブロック毎に再送情報を生成するため、伝送効率を向上することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施の形態 1 の通信システムに関するブロック構成図

【図 2】 送信データパケットのブロック化を説明する図

【図 3】 実施の形態 2 の通信システムに関するブロック構成図

【図 4】 インデックスコードを含むテーブル

【図 5】 実施の形態 3 の通信システムに関するブロック構成図

## 【符号の説明】

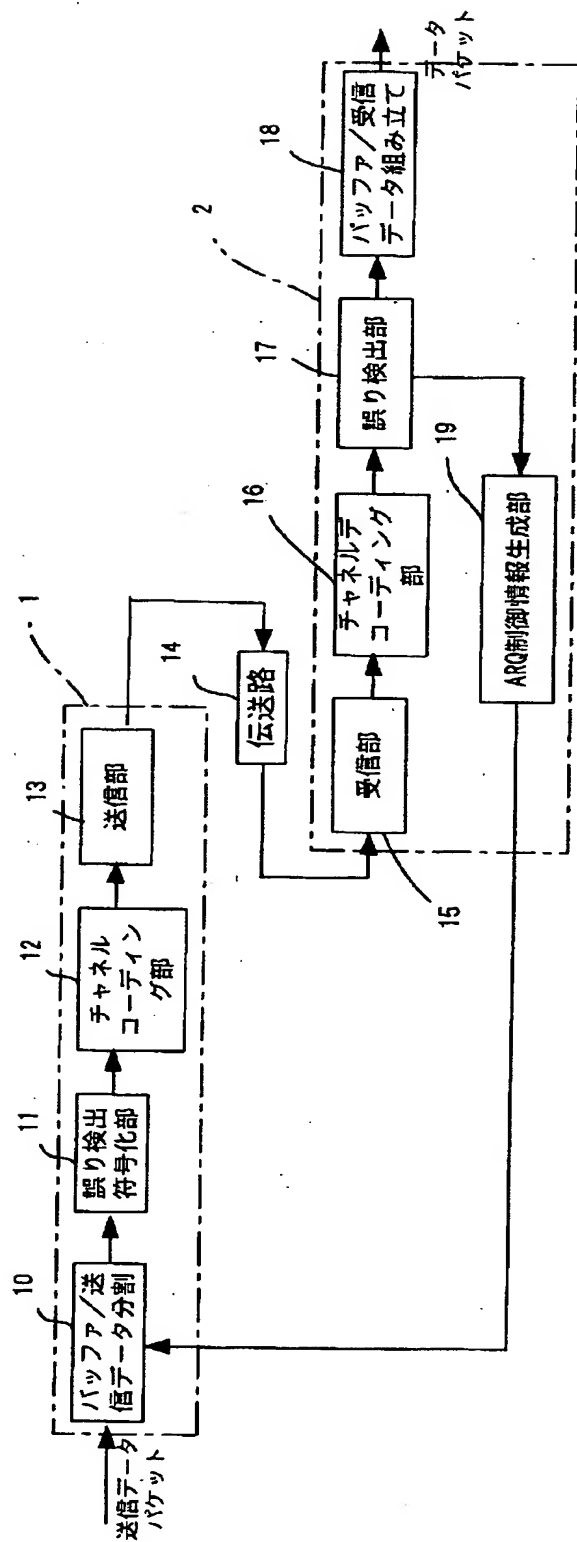
1 0 バッファ／送信データ分割部

- 1 1 誤り検出符号化部
- 1 2 チャネルコーディング部
- 1 3 送信部
- 1 4 伝送路
- 1 5 受信部
- 1 6 チャネルデコーディング部
- 1 7 誤り検出部
- 1 8 バッファ／受信データ組み立て部
- 1 9 A R Q制御情報生成部
- 2 0 伝送路状態推定部
- 3 0 バッファ
- 3 1 チャネルコーディング選択部
- 3 2 チャネルコーディング部
- 3 3 送信データ分割／優先付け部
- 4 1 再送手順設定部
- 4 2 A R Q制御情報生成部

【書類名】

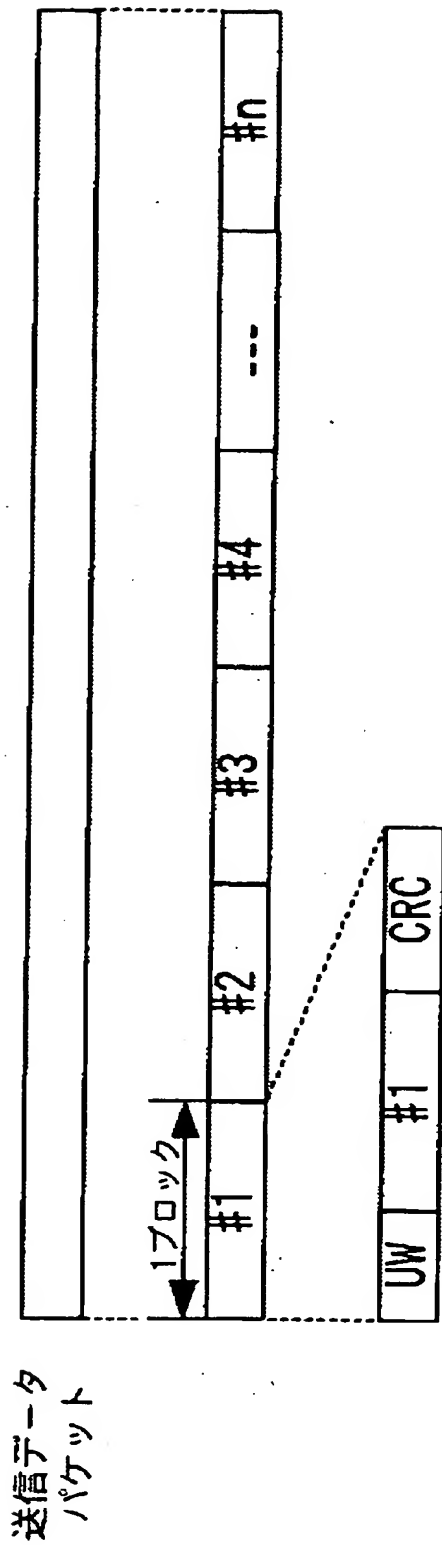
図面

【図 1】

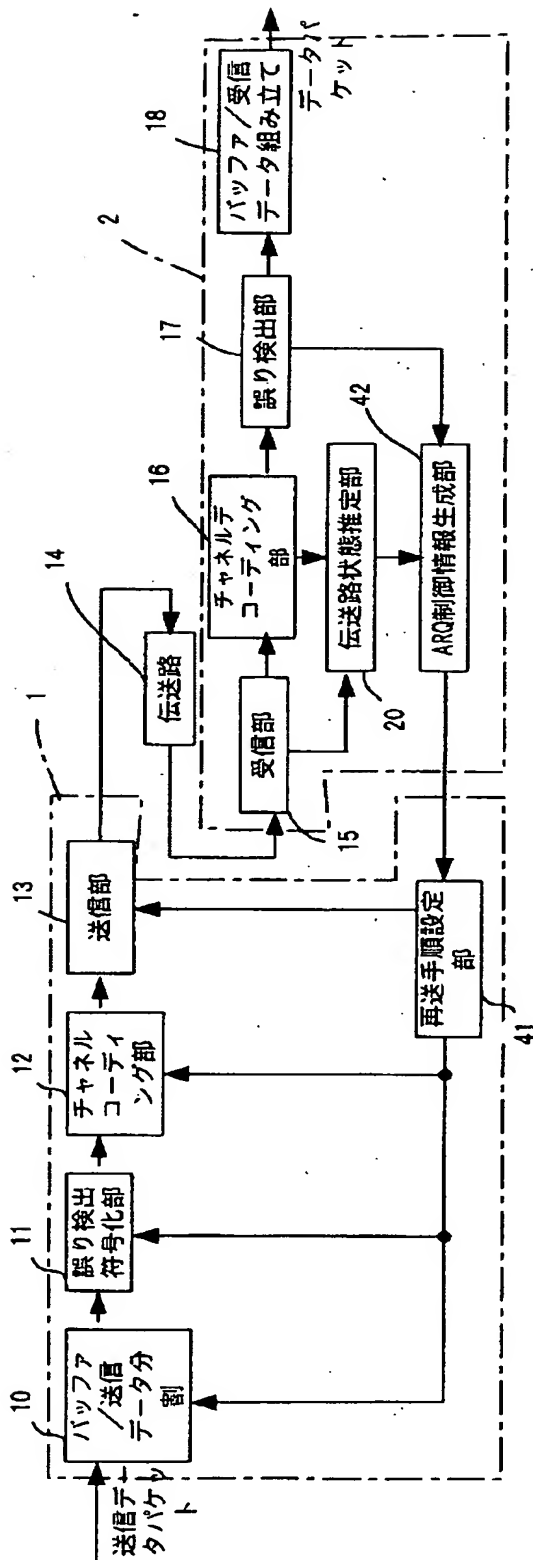




【図 2-】



【図 3】

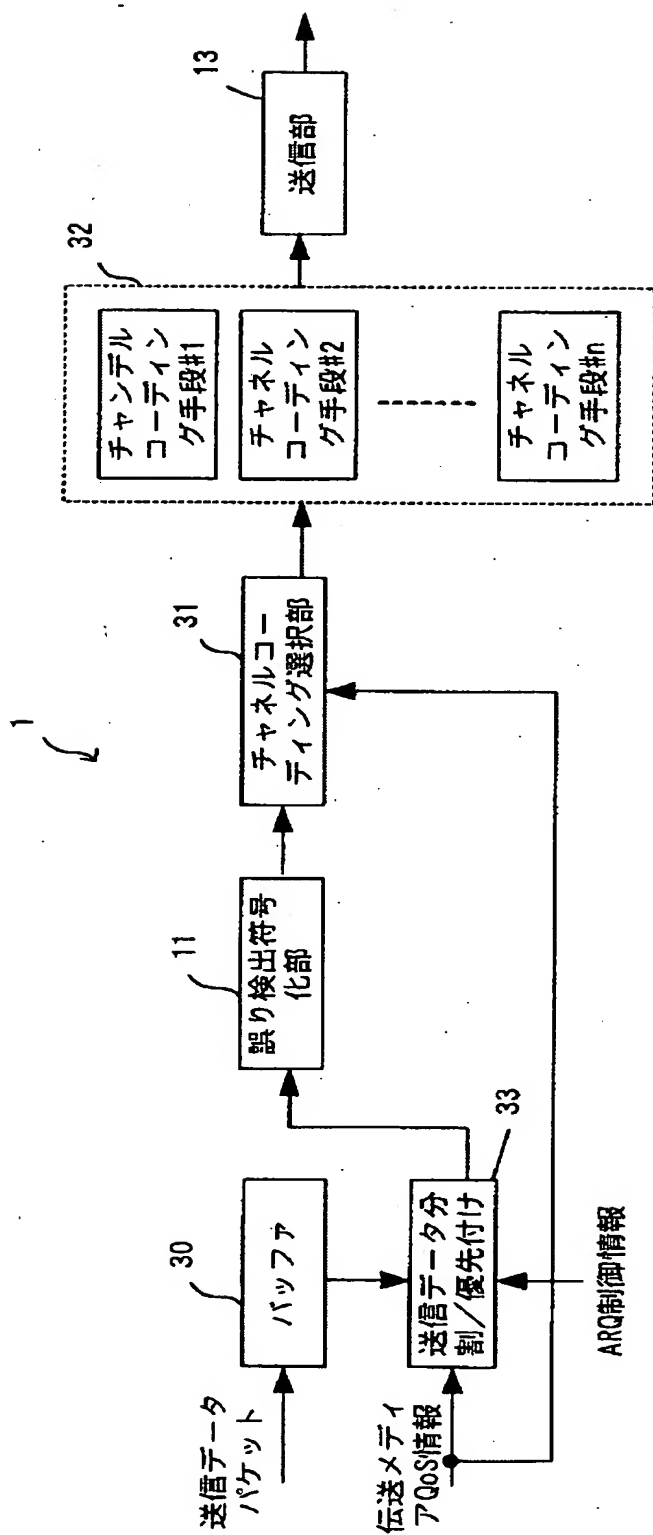


【図 4-】

n=3の場合のテーブル例

インデックスコード	再送情報と処理情報
000	再送不要
001	再送、符号化手段変更なし
010	再送、送信電力Up
011	再送、FEC変更（畳み込み→Turbo）
100	再送、FEC変更（符号化率 $R_c=1/2 \rightarrow 1/3$ ）
101	再送、FEC変更（畳み込み→Turbo）、送信電力Up
110	Reserved
111	Reserved

【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い伝送効率を維持するとともに、遅延時間の増大を抑制できる送信機、受信機、送受信機および通信システムを提供する。

【解決手段】 通信システムの送信機 1 では、バッファ／送信データ分割部 1 0 で送信データパケットを複数のブロックに分割し、誤り検出符号化部 1 1 で分割された各ブロックに誤り検出符号を付加し、送信部 1 3 で誤り検出符号を付加されたブロックを送信するとともに受信機 2 からの再送情報により指定されたブロックを再送する。受信機 2 では、受信部 1 5 で送信機 1 からのブロックを受信し、誤り検出部 1 7 で受信したブロックの誤りを検出し、検出結果に応じて A R Q 制御情報生成部 4 2 でブロックの再送に関する情報を生成し、バッファ／受信データ組み立て部 1 8 で複数のブロックを組合せてデータパケットを復元する。こうした構成により、伝送効率を向上することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社